1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

⚠ CUIDADO

Para asegurar un funcionamiento seguro y aprovechar todas las funcionalidades del metro, respete cuidadosamente las instrucciones en la sección a continuación.

Este multímetro ha sido diseñado de acuerdo con la norma IEC-1010 sobre los instrumentos de medición electrónicos con un sobrevoltaje de CAT II y un grado de polución 2.
Siga todas las instrucciones de seguridad y empleo con el fin de usar el metro en toda seguridad y mantenerlo en buen estado.

1.1. INTRODUCCIÓN

1.1.1. Al usar el metro, el usuario deberá observar todas las reglas de seguridad normales con respecto a:
- la protección contra los peligros de la corriente eléctrica
- la protección del metro contra un uso erróneo

1.1.2. Cuando reciba el metro, controle si no ha sido dañado por el transporte.
1.1.3. Si el metro se encuentra en mal estado debido a duras condiciones de almacenamiento o transporte, inspeccione inmediatamente su metro y verifique su buen funcionamiento.
1.1.4. Los cables de prueba deben estar en buenas condiciones. Antes de usarlos, controle si el aislamiento de los cables de prueba no está dañado y/o el hilo metálico no está al aire.
1.1.5. El cumplimiento total de los estándares de seguridad sólo puede garantizarse de usarse los cables de prueba suministrados. En caso de necesidad, sustitúyalos por el mismo modelo del mismo valor nominal.

1.2. DURANTE EL USO

1.2.1. No sobrepase nunca los valores límites de protección indicados en las especificaciones para cada rango de medición.
1.2.2. Cuando el metro se encuentre conectado a un circuito de medición, no toque los terminales inutilizados.
1.2.3. Si desconoce de antemano la escala de valores a medir, coloque el seleccionador de rango en la posición superior.
1.2.4. No mida el voltaje si el voltaje en los terminales supera los 1000V por encima de la toma de tierra.

1.2.5. Sea siempre prudente al trabajar con voltajes superiores a 60V DC o 30V AC rms; no toque la parte no aislada de las sondas mientras realice la medición.
1.2.6. Antes de girar el seleccionador de rango para cambiar de función, desconecte los cables de prueba del circuito bajo prueba.
1.2.7. No conecte nunca los cables del metro en paralelo a una fuente de voltaje mientras el conmutador de funciones se encuentre en el modo corriente, resistencia, diodo o continuidad ya que podría dañar el metro. Mientras realice mediciones en televisores o circuitos de corriente de gran amperaje, recuerde en todo momento que en los puntos de prueba pueden encontrarse impulsos de voltaje con altas amplitudes susceptibles de dañar el metro.
1.2.9. No realice nunca mediciones de la resistencia en circuitos bajo corriente.
1.2.10. No realice nunca mediciones de la capacidad salvo si el capacitor a medir está totalmente descargado.
1.2.11. Si observa cualquier error o anomalía, el metro ya no puede usarse y debe revisarlo.
1.2.12. No use nunca el metro si la parte trasera de la caja no se encuentra en su sitio y está firmemente fijada.
1.2.13. Por favor, no guarde ni use el metro en lugares expuestos a la luz del sol directa, altas temperaturas, humedad o condensación.

1.3. SÍMBOLOS

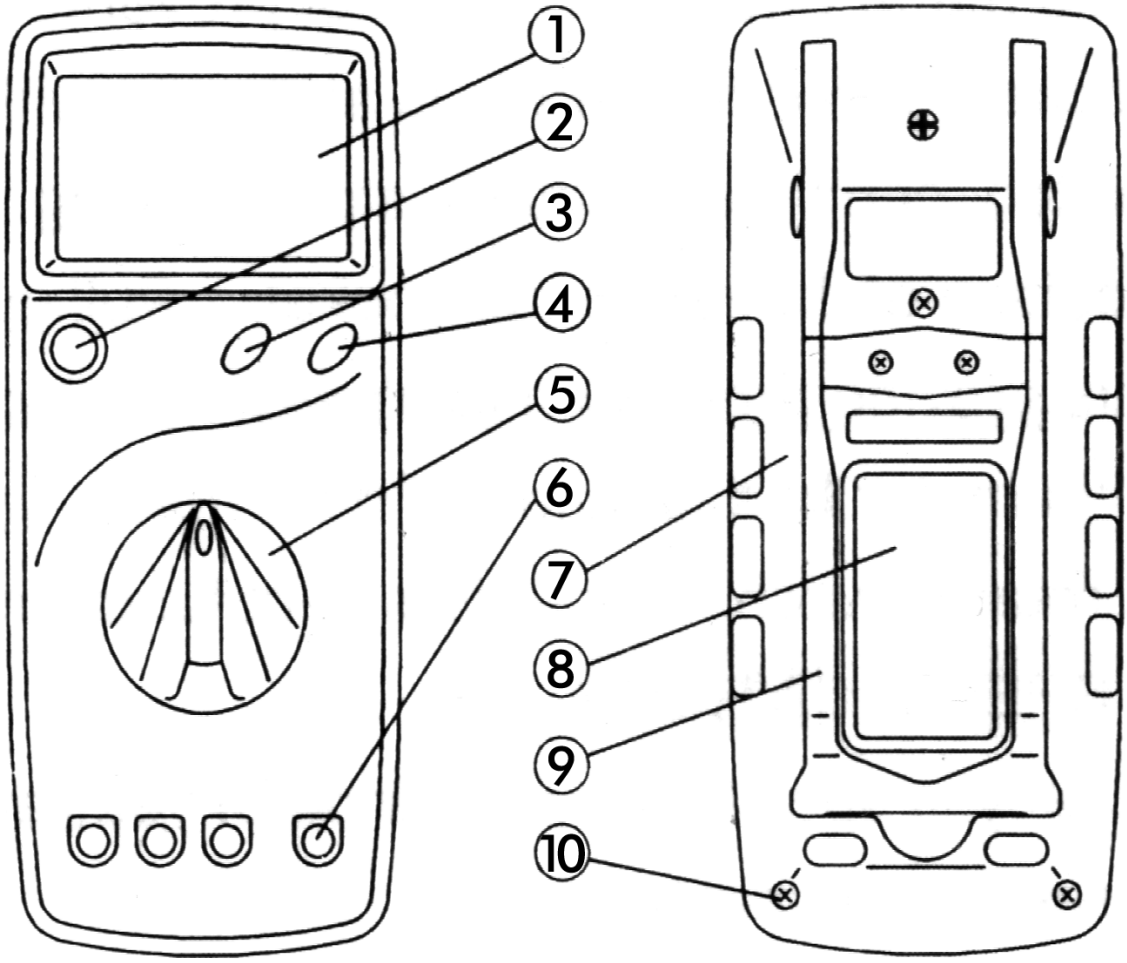
Importante información de seguridad, consulte el manual del usuario.
Posible presencia de voltajes peligrosos.
Doble aislamiento (protección clase II)
Toma de tierra

1.4. MANTENIMIENTO

1.4.1. Por favor, no intente ajustar o reparar el metro quitando la parte trasera de la caja mientras circulen voltajes. Sólo un técnico con conocimiento del peligro debe realizar esta actividad.
1.4.2. Antes de abrir la tapa del compartimiento de pilas del metro, desconecte siempre los cables de prueba de cualquier fuente de corriente eléctrica.
1.4.3. Para mantener la seguridad, sustituya el fusible sólo por otro del voltaje y corriente especificados:
F1: F 200mA/250V (acción rápida)
F2: F 10A/250V (acción rápida)
1.4.4. No use productos abrasivos ni solventes en el metro, use sólo un trapo húmedo y un detergente suave.
1.4.5. Coloque el interruptor general siempre en la posición OFF al no usarse el metro.
1.4.6. Si desea guardar el metro durante un período prolongado, quite las pilas para evitar que dañen la unidad.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. NOMBRES DE LOS COMPONENTES



(1) Pantalla LCD
(2) Interruptor general (POWER)
(3) Interruptor luz negra (☀)
(4) Interruptor de retención de lectura en pantalla (H)
(5) Interruptor rotativo
(6) Clavija de entrada
(7) Caja
(8) Tapa compartimiento de pilas
(9) Soporte
(10) Tornillo

2.2. SELECCIONADOR DE LA FUNCIÓN Y RANGO

- Este metro es un instrumento de medición portátil profesional con una gran pantalla LCD retroiluminada para una lectura fácil.
- Este metro dispone de una función que evita una conexión errónea de los cables de prueba. La clavija de entrada para el cable de prueba rojo dispone de funciones y rangos propios; si el interruptor de transformación no puede girarse, deje de girarlo. Esto significa que el rango seleccionado es incompatible con la posición de la clavija del cable rojo. Saque el cable rojo y seleccione el rango deseado; esto protege el metro de daños causados por una operación indebida.
- Este metro dispone de la función de retención de lectura en pantalla.
- Se usa un interruptor rotativo para seleccionar tanto las funciones como los rangos.

3. ESPECIFICACIONES

La precisión está especificada para un período de un año tras la calibración y a una temperatura de 18°C a 28°C (64°F a 82°F) con una humedad relativa de hasta 75%.

3.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

- Incluye 30 rangos de funciones.
- Protección de sobrerrango para todos los rangos.
- Altitud de trabajo: máx. 2000 m.
- Voltaje máx. entre terminales y toma de tierra: 1000V DC o AC (valor pico)
- Protección de fusible: F1 200mA/250V F2 10A/250V
- Pantalla: 28mm LCD, palabra de 28mm de altura
- Valor de visualización máximo: 1999 (3 1/2)
- Indicación de polaridad: "-" indica polaridad negativa
- Indicación de sobrerrango: aparece "1" o "-1"
- Tiempo de muestreo: aprox. 0,4 segundos
- Suministro de energía: pila 9V, 6F22 o NEDA 1604
- Indicación pila floja: aparece " "
- Factor de temperatura: < 0,1 x precisión / °C
- Temperatura de trabajo: 0°C hasta 40°C (32°F hasta 104°F)
- Temperatura de almacenamiento: -10°C hasta 50°C (10°F hasta 122°F)
- Dimensiones: 191 x 82 x 36mm (sin funda)
- Peso: aprox. 280g (con pila)

3.2. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Temperatura ambiente: 23 ± 5°C
Humedad relativa: < 70%

3.2.1. Voltaje DC

Rango	Resolución	Precisión
200mV	0,1mV	± (0,5% de lect. + 1 dígito)
2V	1mV	± (0,5% de lect. + 3 dígitos)
20V	10mV	± (0,5% de lect. + 3 dígitos)
200V	100mV	± (0,5% de lect. + 3 dígitos)
1000V	1V	± (0,8% de lect. + 3 dígitos)

Impedancia de entrada: 10Mohm
Protección de sobrecarga: rango 200mV: 250V DC o AC rms
rangos 2V-1000V: 1000V DC o 700V AC rms

OBSERVACIÓN:

En rangos de voltaje bajos, el metro dará un resultado inestable mientras los cables de prueba no estén conectados al circuito. Esto es normal, dado que el metro es muy sensible. Al alcanzar los cables de prueba el circuito, podrá leer el verdadero valor.

3.2.21. Voltaje AC

Rango	Resolución	Precisión
200mV	0,1mV	± (1,2% de lect. + 5 dígitos)
2V	1mV	± (1,0% de lect. + 5 dígitos)
20V	10mV	± (1,0% de lect. + 5 dígitos)
200V	100mV	± (1,0% de lect. + 5 dígitos)
1000V	1V	± (1,2% de lect. + 5 dígitos)

Impedancia de entrada: 10Mohm
Protección de sobrecarga: rango 200mV: 250V DC o AC rms
rangos 2V-1000V: 1000V DC o 700V AC rms
Rango de frecuencia: 40 hasta 400Hz
Prueba a 60Hz/50Hz
Respuesta: mediana, calibrada en rms u onda sinusoidal

OBSERVACIÓN:

En rangos de voltaje bajos, el metro dará un resultado inestable mientras los cables de prueba no estén conectados al circuito. Esto es normal, dado que el metro es muy sensible. Al alcanzar los cables de prueba el circuito, podrá leer el verdadero valor.

3.2.3. Corriente DC

Rango	Resolución	Precisión
2mA	1µA	± (1,0% de lect. + 3 dígitos)
20mA	10µA	± (1,0% de lect. + 3 dígitos)
200mA	100µA	± (1,5% de lect. + 5 dígitos)
10A	10mA	± (2,0% de lect. + 10 dígitos)

Protección de sobrecarga: rangos 2mA hasta 200mA: F1: fusible F 200mA/250V
rango 10A: F2: fusible F 10A / 250V
Corriente de entrada máx.: clavija mA: 200mA
clavija 10A: 10A (menos de 15 segundos)
Caída de voltaje: 200mV

3.2.4. Corriente AC

Rango	Resolución	Precisión
2mA	1µA	± (1,2% de lect. + 5 dígitos)
20mA	100µA	± (2,0% de lect. + 5 dígitos)
10A	10mA	± (3,0% de lect. + 10 dígitos)

Protección de sobrecarga: rangos 2mA hasta 200mA: F1: fusible F 200mA/250V
rango 10A: F2: fusible F 10A / 250V
Corriente de entrada máx.: clavija mA: 200mA
clavija 10A: 10A (menos de 15 segundos)
Caída de voltaje: 200mV (rango completo)
Rango de frecuencia: 40 hasta 400Hz
Prueba a 60Hz/50Hz
Respuesta: mediana, calibrada en rms u onda sinusoidal

3.2.5. Resistencia

Rango	Resolución	Precisión
200ohm	0,1ohm	± (1,0% de lect. + 10 dígitos)
2kohm	1ohm	± (1,0% de lect. + 1 dígito)
20kohm	10ohm	± (1,0% de lect. + 1 dígito)
200kohm	100ohm	± (1,0% de lect. + 1 dígito)
2Mohm	1kohm	± (1,0% de lect. + 1 dígito)
20Mohm	10kohm	± (1,0% de lect. + 5 dígitos)
200Mohm	100kohm	± (5,0% de (lect. - 10 dígitos) + 20 dígitos)

Voltaje de circuito abierto: rango 200Mohm: 3V
Otros rangos: menos de 700mV
Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms

OBSERVACIÓN:

En un rango de 200Mohm, y con una entrada cortocircuitada, la pantalla visualizará 1Mohm. Este valor de 1Mohm debe restarse de los resultados de medición.

3.2.6. Capacidad

Rango	Resolución	Precisión
2nF	1pF	± (4,0% de lect. + 3 dígitos)
20nF	10pF	± (4,0% de lect. + 3 dígitos)
200nF	0,1nF	± (4,0% de lect. + 3 dígitos)
2µF	1nF	± (4,0% de lect. + 3 dígitos)
20µF	10nF	± (4,0% de lect. + 3 dígitos)

Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms

3.2.7. Diodo

Rango	Resolución	Función
	1mV	Pantalla: visualiza voltaje directo aproximado del diodo

Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms
Corriente DC directa: aprox. 1mA
Voltaje DC inverso: aprox. 2,8V

3.2.6. Continuidad

Rango	Función
•ıl)	La señal sonora incorporada se activará si la resistencia es inferior a 70ohm

Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms
Voltaje de circuito abierto: aprox. 2,8V

3.2.9. Frecuencia

Rango	Resolución	Precisión
20kHz	10Hz	± (1,5% de lect. + 10 dígitos)

Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms
Sensibilidad: 200mV rms y entrada de no más de 10V rms

3.2.10. Temperatura

Rango	Resolución	Precisión	
-20°C a 1000°C	1°C	-20°C a 0°C 0°C a 400°C 400°C a 1000°C	± (5,0% de lect. + 5 dígitos) ± (1,0% de lect. + 3 dígitos) ± (2,0% de lect. + 3 dígitos)

Protección de sobrecarga: 250V DC o AC rms

4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

4.1. RETENCIÓN DE LECTURA

Si desea retener datos en la pantalla mientras mide, puede pulsar el botón "H"; así los datos seguirán visualizados; si vuelve a pulsar el botón, la función se desactivará.

4.2. RETROILUMINACIÓN

Si hace demasiado oscuro para leer los valores durante la medición, pulse en "☀" para activar la retroiluminación.

OBSERVACIÓN:

1. Un LED es la principal fuente de retroiluminación. Consume mucha corriente, a pesar de que el metro dispone de regulador de tiempo (al cabo de 5 segundos pasará al modo off); un uso frecuente de la retroiluminación limitará la vida de la pila: procure prescindir de la retroiluminación si no es necesaria.
2. Si el voltaje de la batería es inferior a 7V, aparecerá "🔋"; sin embargo, si usa frecuentemente la retroiluminación, la señal "🔋" puede aparecer incluso siendo el voltaje de la pila aún superior a 7V dado que la corriente de funcionamiento es superior y el voltaje baja. No debe cambiar la pila. Si usa el metro sin retroiluminación, "🔋" no aparecerá.

4.3. PREPARACIÓN PARA LA MEDICIÓN

4.3.1. Ponga el interruptor general "POWER" en "on". Si el voltaje de la pila es inferior a 7V, aparecerá "🔋" en la pantalla; en este caso deberá cambiar la pila.

4.3.2. El símbolo "⚠" al lado de la clavija de entrada indica que el voltaje o la corriente de entrada debe ser inferior al valor especificado en la pegatina del metro para evitar daños en el circuito interno.

4.3.3. Seleccione un rango adecuado para el dispositivo a medir y coloque el interruptor rotatorio en la posición correspondiente.

4.4. MEDICIÓN DEL VOLTAJE

4.4.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω.

4.4.2. Coloque el interruptor rotatorio en la posición de rango V ⎓ o V ~ deseada.

4.4.3. Conecte los cables de prueba en paralelo a la fuente o carga bajo medición.

4.4.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD. Aparecerán la polaridad de la conexión del cable rojo así como el valor del voltaje al realizarse mediciones del voltaje DC.

OBSERVACIÓN:

1. Si sólo aparece la cifra "1" o "-1", esto indica una situación de sobrerrango y debe seleccionarse un rango superior.
2. Si desconoce de antemano la escala de valores a medir, coloque el seleccionador de rango en la posición superior.
3. "⚠" significa que no puede introducir un voltaje de más de 1000V DC o 7000V AC rms; es posible visualizar un voltaje superior, pero puede destruir el circuito interno.
4. Procure no sufrir un choque eléctrico al medir altos voltajes.

4.5. MEDICIÓN DE LA CORRIENTE

4.5.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija mA para una corriente máxima de 200mA. Para un máximo de 10A, cambie el cable rojo a la clavija 10A.
4.5.2. Coloque el interruptor rotatorio en la posición de rango A ⎓ o A ~ deseada.
4.5.3. Conecte los cables de prueba en serie con la carga bajo medición.
4.5.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD. Aparecerán la polaridad de la conexión roja así como el valor del voltaje al realizarse mediciones de la corriente DC.

OBSERVACIÓN:

1. Si sólo aparece la cifra "1" o "-1", esto indica una situación de sobrerrango y debe seleccionarse un rango superior.
2. Si desconoce de antemano la escala de valores a medir, coloque el seleccionador de rango en la posición superior.
3. "⚠" significa que no puede introducir un voltaje de más de 200mA o 10A según la clavija utilizada. Una sobrecorriente destruirá el fusible.

4.6. MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA

4.6.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω.
4.6.2. Coloque el interruptor rotatorio en el rango Ω deseado.
4.6.3. Conecte los cables de prueba en paralelo a la resistencia bajo medición.
4.6.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD.

OBSERVACIÓN:

1. Si sólo aparece la cifra "1", esto indica una situación de sobrerrango y debe seleccionarse un rango superior.
2. Para medir resistencias superiores a 1MΩ, puede durar unos segundos antes de que el metro procure un valor estable.
3. Al no estar conectada la entrada, o sea en caso de un circuito abierto, la cifra "1" aparecerá indicando una situación de sobrerrango.
4. Al comprobar la resistencia en circuito, averigüe si se ha quitado toda la corriente del circuito bajo medición y si todos los capacitores están completamente descargados.
5. En un rango de 200MΩ , el valor visualizado será de más o menos 10 al estar cortocircuitados los cables de prueba. Este valor debe restarse de los resultados de medición. Por ejemplo, al medirse una resistencia de 100MΩ, aparecerá en la pantalla 101.0 y el resultado de medición correcto es pues 101.0 - 1.0 = 100.0MΩ

4.7. MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD

4.7.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω.
4.7.2. Coloque el interruptor rotatorio en el rango F deseado.
4.7.3. Antes de insertar los capacitores bajo medición en la clavija de prueba de la capacidad, averigüe si los capacitores están completamente descargados.
4.7.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD.
4.7.5. Si debe realizar frecuentemente pruebas de capacitor, introduzca la espiga del equipo de pruebas de capacitor (piezas de repuesto) en las clavijas COM y V/Ω y conecte los cables del capacitor a las dos clavijas largas del equipo de pruebas del capacitor; ya está todo preparado para la prueba de capacitor.

⚠ CUIDADO

Para evitar choques eléctricos, quite los cables de prueba de los circuitos de medición antes de medir la capacidad de un capacitor.

OBSERVACIÓN:

1. En el rango de capacitor pequeño, el valor visualizado incluirá el pequeño valor residual de los cables de prueba. No influirá en la precisión de la medición.
2. Al medirse altas capacidades, durará algún tiempo hasta que el valor visualizado se estabilice.

4.8. MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

4.8.1. Coloque el interruptor rotatorio en la posición °C.
4.8.2. La pantalla 'LCD' visualizará la temperatura ambiente actual.
4.8.3. Al medirse la temperatura con termopar, puede usarse la sonda de temperatura para este metro. Inserte el termopar de tipo "K" en la clavija de medición de temperaturas en el panel frontal y ponga el objeto a medir en contacto con la sonda termopar.
4.8.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD.

4.9. MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA

4.9.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω.
4.9.2. Coloque el interruptor rotatorio en la posición de rango 20kHz deseada.
4.9.3. Conecte los cables de prueba en paralelo a la fuente o carga bajo medición.
4.9.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD.

OBSERVACIÓN:

1. La visualización es posible a partir de voltajes de entrada superiores a 10V rms, pero la precisión no está garantizada.
2. En entornos ruidosos, es preferible usar un cable armado para la medición de señales débiles.

4.10. PRUEBA DE DIODO

4.10.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω. (La polaridad del cable rojo es "+").
4.10.2. Coloque el interruptor rotatorio en la posición .
4.10.3. Conecte el cable de prueba rojo al ánodo, y el cable negro al cátodo del diodo bajo prueba.
4.10.4. Puede leer el resultado en la pantalla LCD.

OBSERVACIÓN:

1. El metro visualizará la caída de voltaje directa aproximada del diodo.
2. Si se invierte la conexión de los cables, sólo aparecerá la cifra "1".

4.11. PRUEBA DE CONTINUIDAD

4.11.1. Conecte el cable de prueba negro a la clavija COM y el cable de prueba rojo a la clavija V/Ω.
4.11.2. Coloque el interruptor rotatorio en la posición •)).
4.11.3. Conecte los cables de prueba en paralelo a dos puntos del circuito bajo prueba.
4.11.4. Si hay continuidad (o sea, la resistencia es inferior a más o menos 70Ω), la señal sonora incorporada se activará.

OBSERVACIÓN:

En caso de un circuito abierto, aparecerá la cifra "1".

5. MANTENIMIENTO

⚠ CUIDADO

Antes de intentar abrir la tapa del compartimiento de la pila o abrir la caja, averigüe si los cables de prueba están desconectados del circuito bajo medición para evitar el riesgo de choques eléctricos.

5.1. CAMBIAR LA PILA

5.1.1. Si aparece el símbolo " " en la pantalla LCD, esto significa que debe cambiar la pila.
5.1.2. Suelte el tornillo de fijación de la tapa y quítela.
5.1.3. Cambie la pila gastada por otra nueva.
5.1.4. Vuelva a colocar la tapa.

5.2. CAMBIAR EL FUSIBLE

⚠ CUIDADO

Para evitar choques eléctricos, quite los cables de prueba de los circuitos bajo medición antes de cambiar el fusible. Para mantener la seguridad, coloque sólo fusibles de los valores especificados:
F1: F 200mA/250V F2: F 10A/250V.

5.2.1. Los fusibles deben cambiarse raramente y se funden casi exclusivamente debido a errores del operador.
5.2.2. Suelte el tornillo de fijación de la caja y quítelo.
5.2.3. Cambie el fusible fundido por otro que tenga uno de los valores especificados.
5.2.4. Vuelva a cerrar la caja.

5.3. SUSTITUIR LOS CABLES DE PRUEBA

⚠ CUIDADO

El cumplimiento completo de los estándares de seguridad sólo puede garantizarse de usarse los cables de prueba suministrados. En caso de necesidad, sustituirlos por el mismo modelo o por cables con los mismos valores eléctricos
Valores eléctricos de los cables de prueba: 1000V 10A

Debe sustituir los cables de prueba si el hilo metálico está al aire.

5.4. CÓMO USAR EL SOPORTE

5.4.1. Si el metro no se usa: Coloque el panel superior sobre la caja para protegerla.
5.4.2. Durante la medición: Fije el panel superior a la parte trasera de la caja o úselo como soporte como queda indicado. Puede colocarse en 3 posiciones para facilitar la lectura.
5.4.3. Mueva el soporte hacia la parte superior del metro y úselo como gancho de suspensión.

6. ACCESORIOS

6.1. SUMINISTRADOS CON EL MULTÍMETRO

- cables de prueba
- pila 9V tipo 6F22 o NEDA 1604
- fusible: F1 200mA/250V (Ø5 x 20mm)
- fusible: F2 10A/250V (Ø5 x 20mm)
- termopar tipo K
- manual del usuario

6.2 ACCESORIOS OPCIONALES

- clavija de prueba de capacidad
- funda